

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ З ПОКРАЩЕНИМИ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Орнатський Д.П., Марченко Н.Б., Добржанська Б.В.
*Національний авіаційний університет, пр-т Комарова, 1,
м. Київ, Україна, 03058*

У зв'язку зі стійкою тенденцією інтелектуалізації віддалених датчиків, необхідністю підтримки більшої кількості службових функцій вони все частіше забезпечуються засобами передачі цифрової інформації. Цей процес рухається двома напрямками: оснащення датчиків вмонтованими цифровими контролерами для узгодження з універсальними мережевими інтерфейсами, а також об'єднання технологій передачі аналогової і цифрової інформації по одній лінії зв'язку.

Недоліками таких систем є: обмежені полоси аналогових сигналів значенням ~ 10 Гц у зв'язку з необхідністю частотного розділення аналогових і цифрових сигналів; обмеження, що накладаються на топологію мережі (використовується типологія типу "зірка" або "точка на точку", що також призводить до значних економічних втрат. Особливо ці недоліки будуть впливати при збільшенні кількості каналів, що є характерним для сучасних систем моніторингу енергетичних мереж.

Наприклад, мікропроцесорний пристрій серії РС83 базується на методах і засобах побудови струмових захистів (МСЗ, СВ), до недоліків яких відносять: неповне охоплення ліній, значні витримки часу поблизу джерел живлення, хоча за умов стійкості для цього необхідне надшвидке реагування. Нестабільність зони дії через зміни опору в зоні пошкодження та зміні режиму системи, що непридатно при використанні приладу в мережах 6-10кВ. В цих випадках використовують системи захисту, що забезпечують відключення пошкодження без витримки часу в межах всієї лінії, що захищається, в тому числі і на лініях малої протяжності. Це так звані диференціальні системи захисту, вони забезпечують миттєве відключення КЗ в будь-яких точках захисту ділянки і мають селективність при КЗ за межами ділянки, що захищається. Тобто для них немає потреби в узгодженості, до того ж вони не реагують на коливання в мережі.

Єдиним недоліком цього методу є висока вартість з'єднувального кабеля і робіт по його прокладці.

В роботі запропонована система, яка дозволить передавати сигнали вимірювань інформації по телефонним лініям зв'язку в режимі реального часу з великою точністю, яка базується на використанні широкополосних ШІМ та ЧІМ модуляторів з використанням не класичної системи ФАПЧ та ітераційних інтегруючих перетворювачів з динамічними запам'ятовуваними пристроями з покращеними метрологічними характеристиками. При цьому вартість комплектуючих всієї системи

передачі еквівалентна вартості двох модемів для передачі цифрової інформації, в той час як в альтернативному варіанті роботи з прокладки кабеля та його собівартість будуть сягати десятки тисяч у.о.

Ще однією перевагою запропонованої системи завдяки наявності прицевийного каналу передачі вимірювальних сигналів за допомогою ШІМ модуляції – є можливість використання більш точних первинних вхідних ланок (без трансформаторів) на основі операційних підсилювачів або перетворювачів на ефекті Холла. Крім того така система по своїй архітектурі буде відноситися до систем централізованого типу (з великою кількістю однотипних елементів). Відомою перевагою яких є економічність, завдяки тому, що резидентна частина системи буде складатися лише з первинних перетворювачів та ШІМ модуляторів з мережевим адаптером.

Високі метрологічні характеристики системи (швидкодія, точність, селективність), які досягнуті завдяки використанню нетривіальних технічних рішень основних компонентів з покращеними МХ (ШІМ, ЧІМ модеми, вимірювальні підсилювачі з диференціально-струмовим входом, режекторні слідкуючі фільтри, фазочутливі випрямлячі, малoshумлячий безперебійний блок живлення з гармонійним сигналом, що трансформується) значно скорочують номенклатуру засобів, які було б необхідно використовувати для побудови системи з рівними функціональними можливостями, при цьому також значно зменшується обсяг необхідного програмного забезпечення. Крім цього підвищується надійність, заводо захищеність роботи системи, через відсутність проблем притаманних стандартним багатоступеневим системам захисту розподільних мереж, особливо при двосторонньому живленні

Список літератури

1. Теоретические основы информационно-измерительных систем: Учебник / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Еременко и др.; под ред. чл.-кор. НАН Украины В.П. Бабака / К., 2014. – 832 с.
2. Гуревич В. И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты: проблемы и решения. – М.: Инфра-Инженерия, 2014 - 248 с.: ил.
3. Шнеерсон Э.М. Цифровая релейная защита. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 549 с.: ил.